

Развитие технологий в сфере создания и применения искусственных органов.

Нестерова Александра Сергеевна, ученица 10 класса,

МБОУ Школа №163 г.о. Самара

Мурахтанова Марина Александровна, учитель химии и биологии,

МБОУ Школа №163 г.о. Самара

Всегда человек подвергается воздействиям окружающей среды и различным заболеваниям. Из-за плохой экологической ситуации организм человека сильно страдает, но из-за некоторых обстоятельств (ранение, болезнь, несчастный случай и т. д.) отдельные органы приходят в неработоспособное состояние. Зачастую такие случаи происходят не только с постаревшим организмом, но также и с молодым. Есть много примеров смерти молодых людей из-за отказа определенных органов: сердца, печени или любого другого жизненно важного органа. По этой причине человечество теряет часть талантливой, молодого населения, на которое тратятся общественные ресурсы для получения образования и воспитания. И не стоит забывать про детей, родившихся с дефектными или слабыми органами. Все эти люди могли принести пользу обществу, если бы не преждевременная смерть органов.

Актуальность этой темы возрастает с каждым днем. И в связи с этим я решила провести открытый урок и выяснить, насколько наши пятиклассники осведомлены в этой теме.



Выяснив что ребята мало что знают, я приняла решение подробнее рассказать им о технологиях создания искусственных органов и о первых ученых.

1925 год можно считать точкой отсчета в истории разработок искусственных органов, когда советские ученые С. Брюхоненко и С. Чечулин провели опыт по замене сердца на стационарный аппарат. Эксперимент заключался в следующем: голову собаки, отделенную от туловища, подключали к донорским легким и новому аппарату, благодаря которым могла сохранять жизнеспособность в течении нескольких часов, при этом оставаясь в сознании и даже употребляя пищу

Так же советский физиолог, доктор медицинских наук С. Брюхоненко в 1936 году разрабатывает аппарат, заменяющий функцию легких - оксигенатор. Теперь, в теории, существует возможность поддерживать полный жизненный цикл голов животных, отдельно от тела, до нескольких суток. Но на практике дали о себе знать такие недостатки оборудования как разрушение эритроцитов, наполнение крови пузырьками, тромбы, высокий риск заражения, из-за чего первое применение аналогичных аппаратов на человеке затягивается ещё на 17 лет.

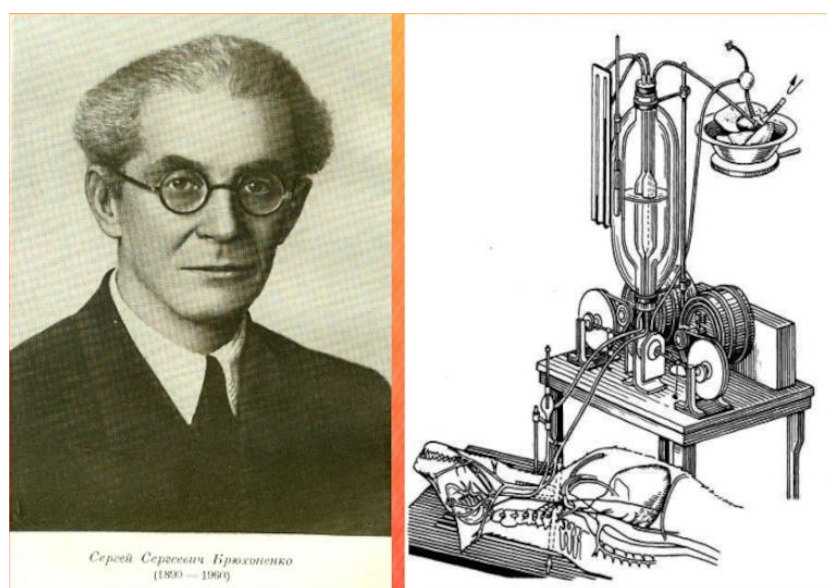


Рис. 1. С.С. Брюхоненко и его разработка для вентиляции легких-оксигенатор

Ученый-экспериментатор и доктор биологических наук В. Демихов в начале 1937 испытывает на собаке первый образец имплантируемого сердца, изготовленный им же. Но низкие технические возможности нового прибора не позволяют непрерывно использовать его более полутора часов. Из-за этого пациент в конце эксперимента погибает.

В 1943 году нидерландский ученый В. Кольфф разрабатывает первую искусственную почку, другими словами аппарат гемодиализа. Через год он уже применяет аппарат во врачебной практике, успешно поддерживая в течение 11 часов жизнь пациентки с крайней степенью почечной недостаточности.

Дж. Гиббон, ученый из Соединенных Штатов, в 1953 впервые успешно применяет искусственные стационарные сердце и лёгкие при операции на человеческом сердце. Теперь стационарные аппараты искусственного кровообращения стали неотъемлемой частью кардиохирургии.

1963 год - Р. Вайт поддерживает жизнедеятельность отдельно взятого мозга обезьяны около 3 суток.

Первое испытание имплантируемого искусственного сердца в теле человека провели в 1969 году ученые Д. Лиотта и Д. Кули, которое поддерживает жизнь пациента в течение 64 часов в ожидании донорского органа. Но вскоре после пересадки пациент погибает.

В последующие десятилетия устранялись ошибки и недочеты имеющихся аппаратов и не разрабатывались новые.

Рекорд по продолжительности жизни пациента стационарными лёгкими был поставлен в 2007 и срок составлял около 117 дней.

Впервые в истории врачам удается поддерживать жизнедеятельность пациента с одновременным искусственным восполнением функции сердца и лёгких в течение 16 дней в ожидании донорского сердца в 2008 году.

В том же году учёные Калифорнийского университета выпускают первый в мире образец портативной искусственной почки. Помимо этих результатов, в 2008 году происходят знаковые события в области разработки и

других искусственных органов и частей тела. Так, компанией Touch Bionics был создан революционный высоко реалистичный протез руки.

В 2010 в Калифорнийском университете разработана первая, имплантируемая бионическая почка, пока что не доведённая до серийного производства

Несмотря на то, что практически все эксперименты заканчивались не особо удачно, по причине неопытности, не достаточного уровня развития самой технологии и оборудования, ученые продолжали совершенствовать свои навыки в данной сфере.

На данный момент наиболее современным и распространенным подходом для выращивания различных тканей в пробирке является технология дифференцировки в трехмерных клеточных агрегатах — органоидах. Технология уже проявила себя, показав эффективность в исследовании развития сетчатки, мозга, внутреннего уха, кишечника, поджелудочной железы и многих других типов тканей. Благодаря тому, что процесс дифференцировки по данной технологии основывается на естественных механизмах развития, получаемая ткань получается очень похожей по свойствам на естественный орган.

Технология 3D-печати тканей и органов на специальном биопринтере находится лишь на начальном этапе разработки и распространения, и одним из препятствий является низкая скорость печати, из-за чего ткани могут повреждаться еще до завершения печати.

Разработка, выполненная специалистами университета штата Нью-Йорк в Буффало, совместно с их коллегами из других стран, дает надежду, что вскоре может появиться более быстрый и эффективный метод.

Новая технология 3D-печати может ускорить выращивание искусственных органов. Исследователи разработали технику 3D-печати, которая в 10-50 раз быстрее применяемых сейчас. На печать миниатюрной «руки», показанной на иллюстрации, обычно потребовалось бы шесть часов, тогда как с применением новой технологии она была напечатана всего за 19

минут. Этого достаточно, чтобы минимизировать деформацию и повреждение клеток — недостатки, свойственные ранним технологиям.

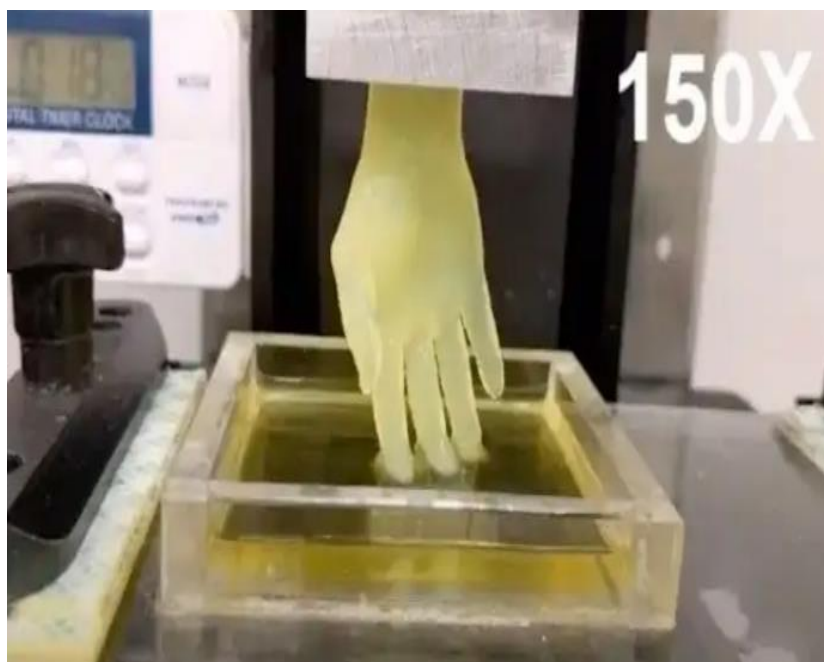


Рис. 2. 3D – печать руки

В новом подходе используется сочетание стереолитографии с гидрогелями. Точно управляя полимеризацией под действием света, удается быстро и непрерывно подавать раствор гидрогеля и поддерживать «непрерывный» рост объекта. Это похоже на заселение дома по мере строительства новых этажей.

Пока исследователи могут печатать модели «сантиметрового размера», но технология уже хорошо подходит для печати тканей со встроенными сетями кровеносных сосудов, а это имеет решающее значение для возможного производства органов, подходящих для человека.

Исходя из всего этого можно утверждать, что российские ученые уверенно движутся к воплощению в реальность мечты о возможности при необходимости выращивать искусственные органы, а не трансплантировать донорские. Конечно же опираясь в своей работе на опыт предшественников, внимательно изучая результаты исследований иностранных специалистов и лабораторий, разрабатывая авторские методики.

Список литературы (электронных ресурсов):

1. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2013/10/23/iskusstvennye-organy-proshloe-nastoyashchee-i-budushchee>

2. <https://poisknews.ru/themes/ai/mashinnoe-obuchenie-pomozhet-vyrashhivat-iskusstvennye-organy/>

3. <https://www.google.com/amp/s/www.ixbt.com/news/2021/03/13/novaja-tehnologija-3dpechati-mozhet-uskorit-vyrashivanie-iskusstvennyh-organov.amp.html>

4. Брюхоненко С.С., Чечулин С.И. (1926), Опыты по изолированию головы собаки (с демонстрацией прибора) // Труды II Всесоюзного съезда физиологов. — Л.: Главнаука, — С. 289-290

5. Демихов В.П. (1960), Пересадка жизненно важных органов в эксперименте. — М.: Медгиз